# 渦電流膜厚計　LH-200J

Kett

取扱説明書

# 膜厚計　安全上のご注意

膜厚計は、安全のための注意事項を守らないと、物的損害などの事故が発生することがあります。
製品の安全性については十分に配慮していますが、この説明書の注意をよく読んで正しくお使いください。

## ■安全のための注意事項をお守りください。

取扱説明書に記載の注意事項をよくお読みください。

## ■故障した場合は使用しないでください。

故障および不具合が生じた場合は、必ず当社修理サービス窓口にご相談ください。

## ■警告表示の意味

取扱説明書および製品には、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐため、次のようなマーク表示をしています。
マークの意味は次のとおりです。

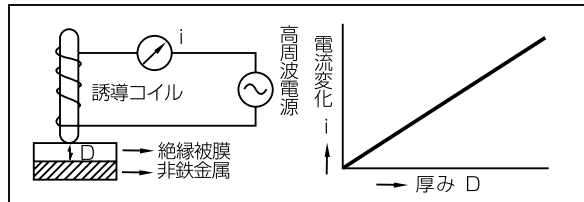
|  **お願い** | この表示は、本器を安全に使うために、必ず励行していただきたいことがらを示しています。 |
|---|---|

# 目　　次

# 1. 測定原理と特長

## ＜測定原理＞

（1）渦電流式

一定の高周波電流を流した誘導コイルを金属に近づけると、金属表面上に渦電流が生じます。この渦電流は誘導コイルと金属面との距離に応じて変化し、そのため誘導コイル両端にかかる電圧も変化します。この変化を電流値から読み取り、膜厚に換算したのが渦電流式膜厚計で、非磁性金属上の絶縁被膜の測定用です。

（2）測定対象

非磁性金属上の絶縁被膜（NFeプローブ）

| 測定被膜 | 塗装 | プラスチック | ラッカー | 樹脂 | ゴム | 陽極酸化被膜 | （アルマイト） | レジスト |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 素地 | アルミニウム・銅・真ちゅう・ステンレス（非磁性）等 | | | | | | | |

## ＜特　長＞

（1）検量線メモリ機能を採用しました。

電源を切っても、4種類の調整済みの検量線を内部メモリが記憶していますから、同一測定対象であれば、2度目からはめんどうな調整なしに測定ができます。

（2）統計計算が簡単にできます。

簡単なキー操作で、平均値・標準偏差・最大値・最小値の統計計算ができます。

（3）リミット機能を採用しました。

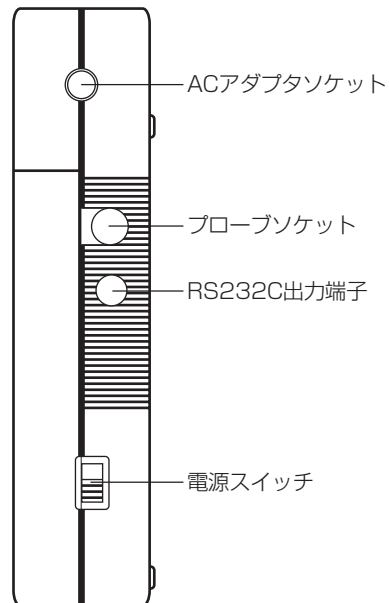
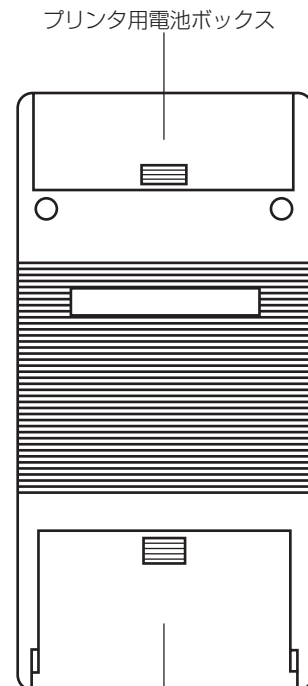
任意の膜厚範囲（上限値・下限値）を設定しておけば、測定範囲外の設定値に対してブザーが鳴り、マークが表示されます。

（4）プリンタやパソコンに測定データを出力できます。

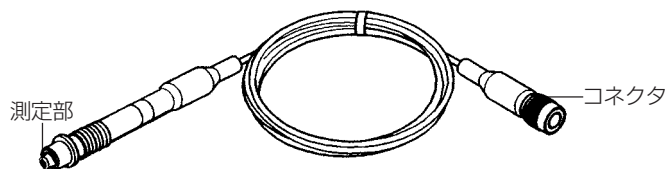
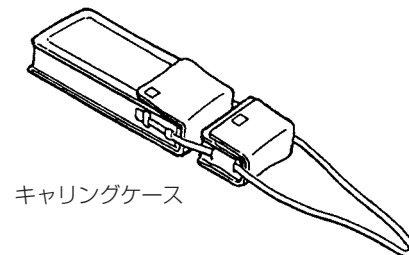
内蔵プリンタによって測定値や統計計算結果、日付・ロット番号など入力内容が測定と同時にプリントアウトされます。

また、測定終了後に他のプリンタ、またはパソコンに接続して、測定値や統計計算結果、コメント入力内容を転送（プリントアウト）することもできます。

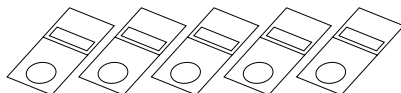
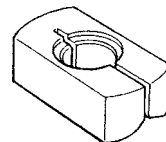
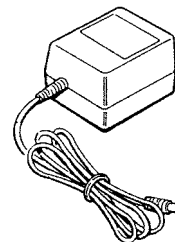
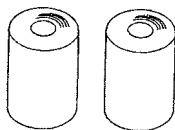
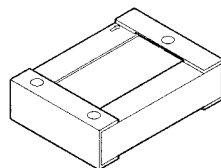
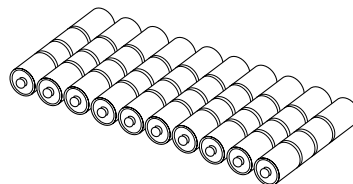
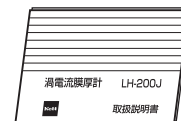
# 2. 各部の名称

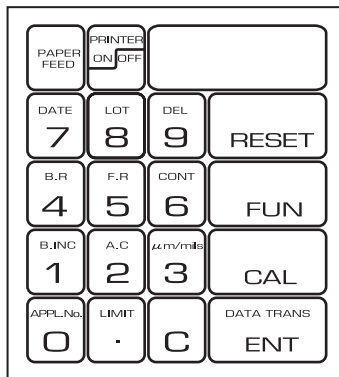
<本　体>

（本体側面）　（本体正面）　（本体裏面）

# 3. 付属品

## ＜プローブ＞

NFeプローブ(グレー) 渦電流式(LHP-J)

キャリングケース

## ＜付属品＞

アルミ素地(NFE-J)

標準板(5枚セット)

プローブアダプタ

ACアダプタ

プリンタ用紙

標準板ケース

電池1.5V(単3アルカリ)×10

取扱説明書

# 4. 本体キーの説明

＊ 0〜9の数値キーは、数値入力に使用します。各キーには、数値入力と他の機能を兼ね備えているものがあります。これらをファンクション･モード･キーと呼びます。

FUN キーを押した直後にこのキーを押すと、ファンクション･モード･キーとして機能します。

| キ ー | 名 称 | 機 能 |
|---|---|---|
| RESET | リセット･キー | スリープモードを測定モードに復帰させるとき使用します。 |
| CAL | キャリブレーション･キー<br>（調整キー） | 標準板による調整を行うときに使用します。 |
| DATA TRANS<br>ENT | 入力キー | 表示部の数値を入力（確定）するときに使用します。<br>また、次の操作に移るときに使用することもあります。 |

| キー | 名称 | 機能 |
| --- | --- | --- |
| PAPER FEED | ペーパーフィード・キー | プリンタの紙送りをするときに使用します。 |
| PRINTER ON OFF | プリンタ・オン、オフ・キー | プリンタの電源スイッチです。 |
| C | クリア・キー | 数値データの入力時、間違えを訂正するときなどに使用します。 |
| FUN | ファンクション・キー | 数値キーに二重定義されているファンクション・モード(日付、ロット番号、統計結果など)の機能を実行するときに使用します。 |
| DATE 7 | デイト・キー | 日付を入力(プリント)するときに使用します。 |
| LOT 8 | ロット・キー | ロット番号を入力(プリント)するときに使用します。 |
| DEL 9 | デリート・キー<br>(消去キー) | 誤って測定した測定データをデータ・メモリから除くときに使用します。 |
| B.R 4 | ブロック・リザルト・キー<br>(ブロック結果キー) | ブロックごとの統計計算をするときに使用します。 |

| キー | 名称 | 機能 |
| --- | --- | --- |
| F.R 5 | ファイナル・リザルト・キー（最終結果キー） | 測定回数N＝1から最終測定回数までの統計結果を求めるときに使用します。 |
| CONT 6 | コンティニアス・キー | 測定値表示をホールド・モード（固定値表示）から連続測定モードに変更するときに使用します。また、その逆に変更したいとき使用します。 |
| B.INC 1 | ブロック・インクリメント・キー（ブロック変更キー） | ブロック番号を変更するときに使用します。 |
| A.C 2 | オールクリア・キー（全消去キー） | 記憶している測定データや各種コメントをすべて消去するときに使用します。 |
| μm/mils 3 | 単位変更キー | 単位をμmからmilsに変更するときに使用します。また、その逆に変更したいとき使用します。 |
| APPL.No. 0 | アプリケーション・ナンバー・キー | キャリブレーション（検量線）を記憶させている番地（APPL.No.）を確認したり、変更するときに使用します。 |
| LIMIT . | リミット・キー | 測定値の上限値、下限値を設定するときに使用します。 |
| DATA TRANS ENT | データ・トランス・キー | 記憶している測定値や統計計算結果、コメント入力内容をRS-232C出力端子から転送するときに使用します。 |

# 5. 仕　　様

| 測 定 方 式 | 渦電流式 |
|---|---|
| プローブ型式 | LHP-J(NFe) |
| 測 定 対 象 | 非磁性(非鉄)金属上の絶縁被膜 |
| 測 定 範 囲 | 0～800 μmまたは32.00mils |
| 測 定 精 度 | 50 μm未満:±1.0 μm、50 μm以上:±2% |
| 測 定 単 位 | μmまたはmils (切換え可能) |
| 分　解　能 | 100 μm未満0.1 μm　100 μm以上1.0 μm |
| 最小測定面積 | 3×3mm |
| データメモリ | 1500点 |
| 検量線メモリ数 | 4種類 |
| 統 計 機 能 | 測定回数・平均値・標準偏差・最大値・最小値・ブロック番号 |
| 表 示 方 法 | デジタル(LCD、表示最小桁0.1 μm) |
| 外 部 出 力 | RS-232Cインターフェース(転送速度2400bps) |
| 電　　　源 | 本体:AC100V または 電池1.5V(単3アルカリ)×10　(本体回路部 6本+プリンタ部 4本) |
| 電 池 寿 命 | 本体回路部70時間 |
| 使用温度範囲 | 0～+40℃ |
| 寸 法・質 量 | 本体:120(W)×250(D)×55(H)mm、1.1kg　プローブ:13φ×94mm |
| 付　属　品 | アルミ素地(NFE-J)、標準板(5枚セット)、プローブアダプタ、ACアダプタ、プリンタ用紙×2、標準板ケース、キャリングケース、電池1.5V(単3アルカリ)×10、取扱説明書 |
| オ プ シ ョ ン | プリンタ用紙(消耗品) |

● 製品改良のため、仕様や外観の一部を予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。

# 6. 測定準備

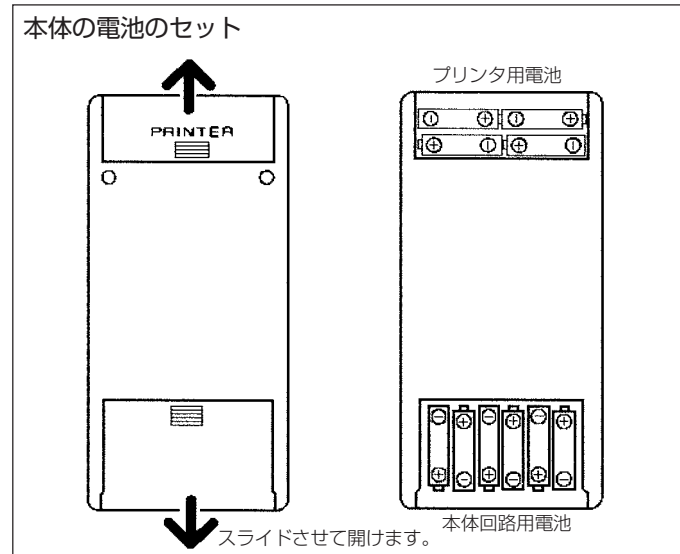
## (1)電源の準備

LH-200JはAC100V(50/60Hz)または電池で使用できます。

● AC100Vを使用する場合
付属のACアダプタのプラグを、本体右側面のACアダプタソケットに差し込みます。その後にACアダプタを100V電源コンセントに接続します。

● 電池を使用する場合
図のように、本体裏の電池ボックス蓋(本体回路用、プリンタ用)をスライドさせて開けます。電池1.5V(単3アルカリ)を本体回路用に6本、プリンタ用に4本、⊕ ⊖ の方向を正しく合わせてセットします。

● AC電源と電池を併用する場合
電池を本体にセットしたままACアダプタを接続すると、自動的にAC電源側から電力が供給されます。

本体の電池のセット

## (2)プローブの取り付け・取り外し

プローブの取り付け・取り外しは、電源をOFFにしてから、以下の要領で行ってください。

● 取り付け　プローブコネクタのリングを、軽く押しつけながら回します。本体のガイド溝と一致する位置で挿入され、固定されます。

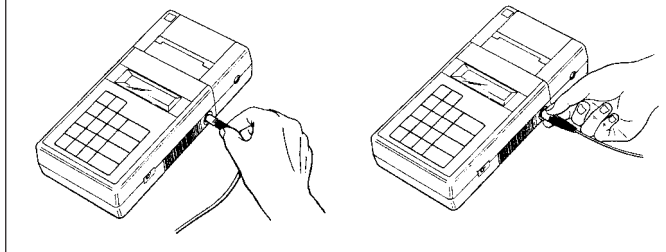
● 取り外し　プローブコネクタのリングを、抜き方向へスライドさせて軽く引き抜きます。

プローブの取り付け・取り外し

## (3)電源スイッチのON・OFF

本体右側面の電源スイッチを「ON」側にスライドさせて電源スイッチを入れます。
表示部に、測定方式と前回使用した検量線メモリ番地（APPL.No）を表示します。

◆ 例：✻NF APPL. No=2（渦電流式/NF/検量線メモリ番地=2）

操作がすべて終了したら、電源スイッチを「OFF」側にスライドさせて電源を切ります。

## (4)プリンタ用紙のセット

① [PRINTER ON/OFF] キーを一度だけ軽く押します。表示部の左端の「✻」マークが「⌗」マークに変わり、プリンタが使用できるようになります。

② プリンタ用紙収納蓋を取りはずしてから、プリンタ用紙の端をハサミなどで切り、その端をプリンタ用紙収納ボックスからプリンタに深く差し込みます。

③ 次に [PAPER FEED] キーを押し続けると、プリンタ用紙を送りだす出すことができます。

◆ 測定データや日付印字などをプリントアウトしたい場合は、[PRINTER ON/OFF] キーを一度だけ軽く押し、表示部の左端の「✻」マークを「⌗」マークに変えておきます。

## (5) 調整の準備

測定の前に、必ず調整が必要です。
ただし、すでに測定のために調整を行った測定対象物と同一のものであれば、調整された検量線を内部メモリが記憶していますので、これを呼び出して測定します。

① 調整は測定対象物と同じ材質、形状、厚みの「素地」を使用しますので、**メッキや塗装などの被膜のかかっていない「素地」**を用意します。

◆ このような「素地」を本説明書では「ゼロ板」と呼んでいます。

② 調整は、ゼロ板と標準板(厚さが明らかになっているサンプル)を使って、最も精度のよい測定ができる「標準板4点調整法」で行います。

◆ 測定したい被膜の厚さに合わせて、調整する3枚の標準板の組み合わせを、下表を参考にして選びます。

〈ゼロ板と標準板の組み合わせの例〉

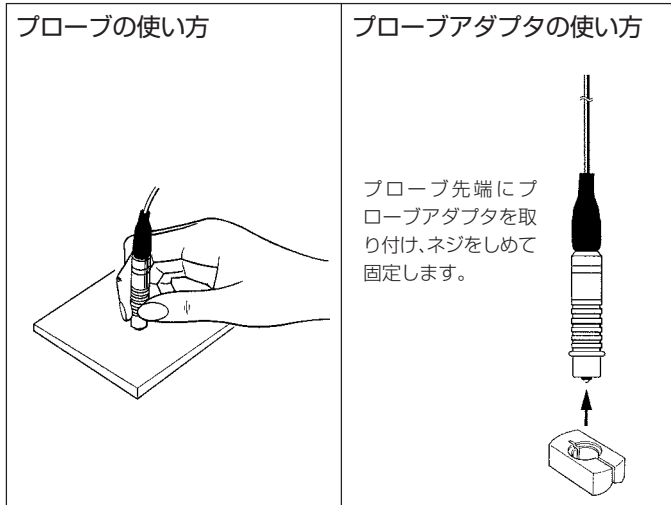
| 測定範囲 | 4点調整ポイント | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0~50 μm | ゼロ板 | 10 μm | 25 μm | 50 μm |
| 50~300 μm | ゼロ板 | 50 μm | 100 μm | 300 μm |
| 300~800 μm | ゼロ板 | 350 μm | 500 μm | 800 μm |

◆ 付属の標準板は必ずしも表のとおりの値ではなく、実測した近似値のものが入っています。また、付属以外の厚さの標準板はオプションでご用意しています。詳しくはお問い合わせください。

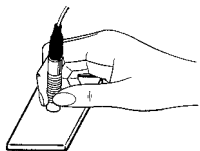
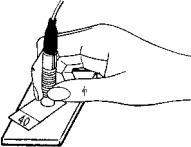
◆ 付属のアルミ素地(NFE-J)は、簡易に本器の精度確認をする場合にご使用ください。

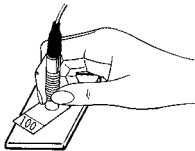
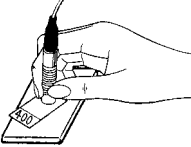
## (6) プローブの使い方

プローブは、先端チップに一定荷重がかかる「一点接触定圧式」になっています。図のように、測定部に近い部分をつまんで、すばやくプローブが測定面に垂直になるように押し下げます。次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行います。

◆ パイプ状のものや連続して平面を測定するときは、プローブアダプタを用いると安定した測定ができます。

## (7) 調整(キャリブレーション)手順

ⓐ 検量線を設定する検量線メモリ番地の指定

LH-200Jは、最大4種類の検量線を測定・記憶し、測定対象に応じてそれらを使い分けることができます。
調整操作の最初に、その検量線をどのメモリ番地(APLL.No.)に設定するかを指定します。
指定できる番地(番号)は1、2、3、4です。

〈検量線メモリ番地指定の手順〉

◆ 例：APPL.No.4を指定

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FUNCTION KEY |
| ② | APPL.No. 0 | * APPL.No=(1～4)? |
| ③ | B.R 4 | * APPL. No=4 |
| ④ | DATA TRANS ENT | *NF |
| | | *** APPL.No=4 *** (印字例) |

ⓑ 標準板調整の手順

◆ 例:ゼロ板と標準板(40/100/400μmの3枚)によって調整。

| 手順 | キー操作 | 表示部 | 操作の解説 |
| --- | --- | --- | --- |
| ⑤ | CAL | * MASTER INF. | CAL (キャリブレーション)キーを押します。 |
| ⑥ | DATA TRANS ENT | * ZERO | プローブを空中に向けたまま、DATA TRANS ENT (エンター)キーを押します。 |
| ⑦ | 〈ゼロ板による調整〉<br>(5回程度測定) | ① * ZERO 0.1 μm<br>② * ZERO 0.5 μm<br>・<br>・<br>・<br>・<br>・<br>⑤ * ZERO 0.1 μm | ゼロ板(素地)を5回程度測定します。<br>測定のたびにブザーが鳴り測定値を表示します。<br>◆ 素地: 表面にメッキや塗装など被膜のかかっていない、測定対象と同じ材料・形状のもの。<br>◆ 素材によっては、左の表示例(ゼロに近い測定値)とは大きく異なった数値が表示されることがありますが、手順⑧によってゼロにセットされますので、そのまま操作を続けます。 |

| 手順 | キー操作 | 表示部 | 操作の解説 |
|---|---|---|---|
| ⑧ | DATA TRANS<br>ENT | ＊ STD1 | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。自動でゼロにセットされ、「＊ STD1」と表示しますので、標準板による調整に移ります。 |
| ⑨ | 〈標準板(40μm)による調整〉<br>（5回程度測定） | ① ＊ STD1 40.1<br>② ＊ STD1 40.5<br>・<br>・<br>・<br>・<br>・<br>⑤ ＊ STD1 39.9 | ゼロ板（素地）に40μmの標準板をのせて、5回程度測定します。<br>◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順 ⑩ ⑪ ⑫ によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。 |
| ⑩ | DATA TRANS<br>ENT | ＊ d=? | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。「＊ d=?」と表示し、「?」が点滅します。 |
| ⑪ | B.R 4 / APPL.No. 0 / LIMIT ・ / APPL.No. 0 | ＊ d=40.0? | 標準板の厚さ（40.0μm）を入力します。 |

| 手順 | キー操作 | 表示部 | 操作の解説 |
| --- | --- | --- | --- |
| ⑫ | DATA TRANS ENT | * STD2 | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。「* STD2」と表示しますので、次の標準板による調整に移ります。 |
| 〈標準板（100μm）による調整〉（5回程度測定） | | | |
| ⑬ | | ① * STD2 101 ▪<br>② * STD2 100 ▪<br>・<br>・<br>・<br>・<br>・<br>⑤ * STD2 99.9 ▪ | ゼロ板（素地）に100μmの標準板をのせて、5回程度測定します。<br>◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順⑭⑮⑯によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。 |
| ⑭ | DATA TRANS ENT | * d=? ▪ | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。「* d=?」と表示し、「?」が点滅します。 |
| ⑮ | B.INC 1 APPL.No. 0 APPL.No. 0 | * d=100? ▪ | 標準板の厚さ（100μm）を入力します。 |

| 手順 | キー操作 | 表示部 | 操作の解説 |
|---|---|---|---|
| ⑯ | DATA TRANS ENT | * STD3 | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。「* STD3」と表示しますので、次の標準板による調整に移ります。 |
| ⑰ | 〈標準板（400 μm）による調整〉（5回程度測定） | ① * STD3 401 ㎛<br>② * STD3 400 ㎛<br>・<br>・<br>・<br>・<br>・<br>⑤ * STD3 401 ㎛ | ゼロ板（素地）に400 μmの標準板をのせて、5回程度測定します。<br>◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順 ⑱ ⑲ ⑳ によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。 |
| ⑱ | DATA TRANS ENT | * d=? ㎛ | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT（入力）キーを押します。「* d=?」と表示し、「?」が点滅します。 |
| ⑲ | B.R 4 APPL.No. 0 APPL.No. 0 | * d=400? ㎛ | 標準板の厚さ（400 μm）を入力します。 |

| 手順 | キー操作 | 表示部 | 操作の解説 |
|---|---|---|---|
| ⑳ | DATA TRANS ENT | *NF | プローブを空中に向けた状態で、DATA TRANS ENT (入力)キーを押します 。「*NF」と表示し、アプリケーションNo.4に検量線が入力されました。<br>これで調整の操作は終わりです。 |

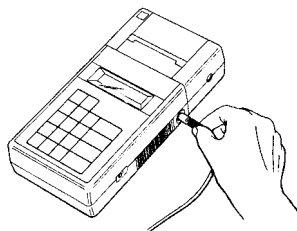
◆ ゼロ板・標準板による調整で「5回程度」測定をするのは平均値をとるための操作です。

◆ ゼロ板・標準板の厚さを入力するとき、数値キーを誤って押してしまったときは、C (クリアー)キーを押して数値を消し、正しい数値を入力し直してください。
ただし、 DATA TRANS ENT (入力)キーを押してしまった後では訂正できません。
数値を間違えたまま DATA TRANS ENT (入力)キーを押してしまった場合は、RESET (リセット)キーを押し、初めの「手順⑤」からやり直します。

◆ 電源をONにしたまま15分間測定しないと、電力消費を最小にするためにスリープ・モードになり、表示部に「SLEEP」と表示します。この状態では測定できませんので、RESET キーを押してから測定してください。

# 7. 測定方法

## (1)プローブの取り付け

電源がOFFになっていることを確認して、プローブ(LHP-J)を取り付けます。(⇒P.13)

## (2)電源ON

本体側面の電源スイッチをONにします。

## (3)調　整

測定対象についてすでに調整が行われているか確認します。
未調整のときは調整操作を行い、検量線を登録します。(⇒P.14)

## (4)測定値メモリの消去

過去に測定したデータなどを継続して使用する場合をのぞいて、測定値メモリに記憶しているデータをすべて消去します。(⇒P.27)
プリンタを使用しない場合は、『(6)検量線(APPL.No.)の呼出』を行えば測定にはいれます。

FUN　A.C 2　DATA TRANS ENT

## (5)プリンタの選択

キーを押すと、表示部の左端に「＊」マークと「#」マークを交互に表示します。「#」マークのときプリンタが使用でき、測定と同時に結果をプリントします。
測定終了後、測定値や統計計算結果などをプリントすることもできます。

## (6)検量線(APPL.No.)の呼出

測定対象と同一素材で調整され登録されている、検量線のメモリ番地(APPL.No.)を指定して呼び出します。
(⇒P.15と同一手順)

例：検量線メモリ番地の「APPL.No.4」に登録された検量線を呼び出して測定する場合

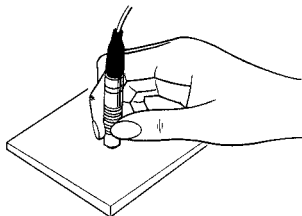
FUN　

B.R 4　DATA TRANS ENT

## (7) 日付・ロット番号などのコメントの入力

コメントとして入力できるのは、「日付」「ロット番号」「測定値の上・下限値」です。
必要に応じて入力します。(⇒P.25)

◆ 例:ロット番号125を入力

## (8) 測　定

プローブを測定面に垂直に当たるように、すばやく押し下げます。
次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行います。

◆ **測定中、表示部に「RAM IS FULL」と表示したときは、測定値メモリがすべて使用中です。**
**「(4)A.C(測定値メモリの消去)」(⇒P.27)に従って、「測定値メモリ」を消去して再測定します。**

◆ **また「OVER RANG」は、膜厚が測定可能な範囲に入っていない場合に表示します。**

## (9) データ処理(統計計算)

◆ 例:「ロットの統計計算」
AV:平均値、S:標準偏差、Max:最大値、Min:最小値

### ①プリンタを使用しないで計算する場合

キーを順に押して求めます。(測定回数)(平均値)(標準偏差)(最大値)(最小値)の順に表示します。

### ②プリンタを使用して結果をプリントアウトする場合

### ③データを一括してパソコンに転送する場合

## (10) 測定値表示単位の変換

測定値の表示単位をμmからmils、あるいはmilsからμmに変更することができます。(⇒P.28)

## (11) 典型的な測定例(プリンタON)

| | キー操作 | 表示部 | 印字 |
|---|---|---|---|
| ① | FUN, DATE 7, APPL.No. 0, μm/mils 3, LIMIT ·, B.INC 1, APPL.No. 0<br>LIMIT ·, A.C 2, F.R 5, DATA TRANS ENT | # DATE 03.10.25 | *** DATE 03.10.25 *** |
| ② | FUN, LIMIT ·, C, B.INC 1, APPL.No. 0, APPL.No. 0<br>DATA TRANS ENT, C, F.R 5, APPL.No. 0, DATA TRANS ENT | # ↑ =100? ■<br># ↓ =50? ■ | ** U.LIMIT=100 um**<br>** L.LIMIT=50 um** |
| ③ | FUN, APPL.No. 0, B.INC 1, DATA TRANS ENT | # APPL.No=1? | *** APPL. No=1 *** |
| ④ | FUN, LOT 8, DEL 9, CONT 6, μm/mils 3, A.C 2, B.INC 1<br>DATA TRANS ENT | # LOT 96321? | *** LOT 96321 *** |
| ⑤ | 【測 定】<br>: | #NF 0001 83.7 ■<br>: | N=0001 B=01 83.7um<br>N=0002 B=01 83.4um<br>N=0003 B=01 85.8um<br>N=0004 B=01 56.0um<br>N=0005 B=01 83.1um |
| ⑥ | FUN, B.R 4 | # BR N=0001-0005 | BLOCK RESULT<br>N = 0001-0005<br>B = 01<br>AV = 78.4um<br>S = 11.2um<br>MAX= 85.8um<br>MIN= 56.0um |
| ⑦ | DATA TRANS ENT ⇒ ブロック番号を自動インクリメントさせる。<br>DATA TRANS ENT | # B.INC B=02 ?<br><br>#NF | |

| キー操作 | 表示部 | 印字 |
|---|---|---|
| | | ⑦ |
| ⑧ 【測 定】<br>: | #NF 0006 132<br>: | ⑧ N=0006 B=02 132 um<br>N=0007 B=02 83.4um<br>N=0008 B=02 84.2um<br>N=0009 B=02 58.7um<br>N=0010 B=02 86.0um |
| ⑨ FUN [DEL 9] [CONT 6] [DATA TRANS ENT] ⇒ 過去のデータの消去 | # DELETE N=6? | ⑨ N=6 DELETE |
| ⑩ FUN [B.R 4] | # BR N=0006-0010 | ⑩ BLOCK RESULT<br>N = 0006-0010<br>B = 02<br>AV = 78.1um<br>S = 11.2um<br>MAX= 86.0um<br>MIN= 58.7um |
| [DATA TRANS ENT] | # B.INC B=03? | |
| C ⇒ ブロック番号を任意の番号に設定する。 | # B.INC N=? | |
| ⑪ [DEL 9] [DATA TRANS ENT] | # B.INC B=9 | ⑪ |
| ⑫ 【測 定】<br>: | #NF 0011 58.3<br>:<br>#NF 0013 7.4 | ⑫ N=0011 B=09 58.3um<br>N=0012 B=09 58.4um<br>N=0013 B=09 7.4 um |
| ⑬ FUN [DEL 9] [DATA TRANS ENT] ⇒ 過去のデータの消去 | # DELETE N=? | ⑬ N=0013 DELETE |
| ⑭ 【測 定】<br>: | #NF 0013 58.4<br>: | ⑭ N=0013 B=09 58.4um<br>N=0014 B=09 85.5um<br>N=0015 B=09 57.9um |
| ⑮ FUN [B.R 4] | # BR N=0011-0015 | ⑮ BLOCK RESULT<br>N = 0011-0015<br>B = 09<br>AV = 63.7um<br>S = 10.9um<br>MAX= 85.5um<br>MIN= 57.9um |
| C | #NF | |
| ⑯ FUN [F.R 5] | # FR N=0015 | ⑯ FINAL RESULT<br>N = 0015<br>AV = 73.1um<br>S = 13.1um<br>MAX= 86.0um<br>MIN= 56.0um |

# 8. ファンクション・モード

## (1) DATE(日付の入力)

◆ 例:2003年10月25日を入力(西暦は下2桁を入力します)

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | # FANCTION KEY |
| ② | DATE 7 | # DATE ? |
| ③ | APPL.No. 0　μm/mils 3　LIMIT .　B.INC 1　APPL.No. 0　LIMIT .　A.C 2　F.R 5 | # DATE 03.10.25 |
| ④ | DATA TRANS ENT | *** DATE 03.10.25 ***<br>(印字例) |

◆ プリントアウトするときに使用します。PRINTER ON/OFF キーを押して、「*」マークを「#」マークに変えます。

## (2) LOT(ロット番号の入力)

◆ 例:6513を入力

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | # FANCTION KEY |
| ② | LOT 8 | # LOT ? |
| ③ | CONT 6　F.R 5　B.INC 1　μm/mils 3 | # LOT 6513? |
| ④ | DATA TRANS ENT | *** LOT 6513 ***<br>(印字例) |

◆ ロット番号は9桁までの任意の数値が入力できます。

◆ 測定の途中でロット番号を変更すると、それ以前のデータはすべて消去され、測定回数はN=0001からになります。

◆ プリントアウトするときに使用します。PRINTER ON/OFF キーを押して、「*」マークを「#」マークに変えます。

## (3) LIMIT SET(上限値・下限値の入力)

◆ 例:上限値100μm、下限値50μmを設定

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FANCTION KEY |
| ② | LIMIT . | * ↑ =? |
| ③ | B.INC 1 / APPL.No. 0 / APPL.No. 0 | * ↑ =100? |
| ④ | DATA TRANS ENT | * ↓ =? |
| ⑤ | F.R 5 / APPL.No. 0 | * ↓ =50? |
| ⑥ | DATA TRANS ENT | **U.LIMIT=100 μm ** <br> **L.LIMIT=50 μm ** <br> (印字例) |

◆ 上限値・下限値の設定は、膜厚が特定の範囲内かどうかを調べるときに行います。

◆ 測定中に、設定範囲外の膜厚を測定したときは、ブザーが鳴り、表示部に「*」マークを表示します。また、プリンタを使用しているときは、「!」マークを印字します。

◆ 上限値・下限値の設定を解除するには、次のような順番でキーを押します。

## (4) AC(測定値メモリの消去)

測定データ･統計計算結果･入力されたコメントのすべてを消去します。

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FANCTION KEY |
| ② | A.C 2 | * A.C  N=0001? |
| ③ | DATA TRANS ENT | *NF |

## (5) DEL(測定値データの部分的消去)

誤測定のデータなど、統計処理のデータとして採用したくない測定値を指定して、消去します。

◆ 例:4回目に測定したデータを消去

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FANCTION KEY |
| ② | DEL 9 | * DELETE N=? |
| ③ | B.R 4 | * DELETE N=4? |
| ④ | DATA TRANS ENT | *NF |

◆ 統計処理後、その処理に使用した測定データの一部を削除して処理結果を変更することはできません。

## (6) μm/mils(単位変更)

測定値の表示単位をμmからmils、あるいはmilsからμmに変更することができます。

◆ 例:測定値の表示単位をμmからmilsに変更

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FANCTION KEY |
| ② | μm/mils 3 | * "mils" ? |
| ③ | DATA TRANS ENT | *NF |

◆ 同じキー操作を繰り返しますと、milsからμmに切り替わります。

## (7) B. INC(ブロック・インクリメント)

ブロック・リザルトを求めず、ブロック番号を次のブロックや任意のブロックへ移動させて測定を行います。

◆ 例:ブロック番号を1から5へ移動

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | * FANCTION KEY |
| ② | B.INC 1 | * B.INC B=01? |
| ③ | * C | * B.INC B=? |
| ④ | * F.R 5 | * B.INC B=5? |
| ⑤ | DATA TRANS ENT | *NF |

* 次のブロックへ移動する場合(例えば1から2へ)は、C キーと F.R 5 キーを押さないで、FUN B.INC 1 DATA TRANS ENT と押します。

## (8) CONT(測定値表示モードの変更)

測定値の表示をホールド(固定値表示)・モードからコンティニアス(連続モニタリング)・モードに切り替えたり、またその逆の切り替えを行います。

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | ＊ FANCTION KEY |
| ② | CONT 6 | ＊ |

◆ 同じキー操作を繰り返しますと、ホールド・モードとコンティニアス・モードが交互に切り替わります。

◆ ホールド・モード設定時は表示部に「＊NF」を表示し、コンティニアス・モード設定時は「＊」を表示します。

◆ コンティニアス・モードにすると、測定値が不安定になりやすい複雑な形状の物を測定するときに、比較的安定した測定値が得られ、統計計算などがしやすくなります。

<コンティニアス・モードでの調整>

標準板調整の手順 ⑦ ⑨ ⑬ ⑰ は、プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示される測定値が安定したら DATA TRANS ENT (入力)キーを押します。ブザー音が鳴り、このときの表示値が調整データとして記憶されます。

<コンティニアス・モードでの測定>

プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示する測定値が安定したときに読み取ります。プリンタがONになっているときは DATA TRANS ENT キーを押せば、この測定値がプリントされます。

## (9) BR(ブロックの統計計算)

ブロックごとの統計計算結果が求められます。
ただし、ブロック内の測定データが2件以上ないときには計算結果は求められません。

◆ 例:プリントアウトする場合

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | # FANCTION KEY |
| ② | B.R 4 | # BR N=0001-0005 |
| | | N=0001 B=01 87.2um<br>N=0002 B=01 86.6um<br>N=0003 B=01 87.4um<br>N=0004 B=01 88.2um<br>N=0005 B=01 87.6um<br>BLOCK RESULT<br>N = 0001-0005<br>B = 01<br>AV = 87.4um<br>S = 0.5um<br>MAX= 88.2um<br>MIN = 86.6um<br>(印字例) |

◆ プリンタアウトしないで統計計算結果を求める場合は、B.R 4 キーを順に押して計算結果を求めます。

◆ 次の操作に移る場合は、DATA TRANS ENT キーを押します。「# B.INC B=02?」と表示し、ここで再度 DATA TRANS ENT キーを押すと、ブロック番号は自動的に2へ移ります。

ブロック番号を任意の番号へ移すときは、一度 C キーを押してブロック番号を消去し、新しいブロック番号を入力し DATA TRANS ENT キーを押します。

◆ 各統計処理結果の計算式と表示の略号は次のとおりです。

測定回数 N : 表示部に処理対象データ数を表示

ブロック番号 B

平均値 AV : $AV=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}Xi$

標準偏差 S : $\sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(AV-Xi)^2}$

N=測定回数
Xi=測定データ

最大値 MAX

最小値 MIN

## (10) F.R(全体の統計計算)

測定回数N＝0001から最終回数までの全体の測定データの統計計算結果を求めることができます。

操作はブロック･リザルトと同様で、[B.R 4] キーの代わりに [F.R 5] キーを押します。

◆ ファイナル･リザルトを求めてもそれまでのデータは記憶していますので、データ転送によって出力させることができます。

## (11) DATA TRANS(データの転送)

測定データや各種統計計算結果(ブロック･全体)、日付、ブロック番号は内部に記憶されており、RS232Cによって出力させることができます。

| 手順 | キー操作 | 表示部 |
|---|---|---|
| ① | FUN | # FANCTION KEY |
| ② | DATA TRANS ENT | # DATA TRANS<br># BR N=0001-0003<br># BR N=0004-0005<br># FR N=0005 |

◆ データ転送を行うと、統計計算をやり直して出力を行います。したがって、ブロック計算を実行したあとに測定値のデリートが行われた場合は、内蔵プリンタによる計算値とは異なります。

◆ 計算例:

```
N=0001 B=1     800 μm
N=0002 B=1     842 μm
N=0003 B=1     842 μm
N=0004 B=1     791 μm
BLOCK  RESULT
       N   = 0001-0004
       B   = 01
       AV  =  819  μm
       S   =  27.1 μm
       MAX=  842  μm
       MIN=  791  μm
   N=4        DELETE
```

内蔵プリンタよるデータ

```
N=0001 B=1     800 um
N=0002 B=1     842 um
N=0003 B=1     842 um
   N=4        DELETE
BLOCK  RESULT
       N   = 0001-0004
       B   = 01
       AV  =  828  um
       S   =  24.2 um
       MAX=  842  um
       MIN=  800  um
```

データ転送によって出力されたデータ

# 9. 測定・取り扱い上の注意

## (1) プローブは傷つけないように扱ってください。

プローブ先端のチップを傷つけたり、汚れを付着させたりすると、正確な測定ができません。プローブを測定面に叩きつけたり、押しつけたまま横にずらしたりしないでください。
また、測定後はプローブ先端を柔らかな布を使ってベンジン、アルコールなどで清掃してください。

## (2) 標準板は大切に扱ってください。

標準板は、精密に厚さが測られています。傷ついたり折れ曲ったりしたものを使って調整すると、正確な測定ができません。特に、最も薄い10μmの標準板の消耗にご注意ください。
ご使用の過程で、標準板が傷んだ場合は、本器をご購入いただいた販売店にその標準板の厚さを指定して、新しいものをお求めください。その際、新しい標準板の厚さが旧標準板と若干異なる場合がありますが、調整での不都合はありません。

## (3) 電圧低下警告の表示が出たら、すぐに電池を交換してください。

電池が消耗して電圧が低下すると、電源を入れたとき、または使用中に、表示部に警告の文字が点滅します。ただちに、電池を交換してください。

① 「%」点滅の場合・・・本体およびプリンタ部の両方の電池が消耗しています。(単３アルカリ４本)
② 「*」点滅の場合・・・本体回路部の電池が消耗しています。(単３アルカリ６本)
③ 「#」点滅の場合・・・プリンタ使用のとき点滅し、本体回路部かプリンタ部の電池消耗を知らせます。[PRINTER ON/OFF] キーをOFFにし「*」マークが点滅していない場合は、プリンタ部の電池が消耗しています。

なお、電池が消耗していても、調整で設定した検量線は記憶されています。

### (4) 1年に1回の定期点検をお勧めします。

測定精度を持続するために、少なくとも年に1回の点検が必要と考えられます。点検は、本器をお求めの販売店にお申し付けください。

### ＊ スリープ・モード

電源をONにしたまま15分間使用しないと、電力消費を最小にするためにスリープ・モードになり、表示部に「SLEEP」と表示します。この状態では 使用できませんので、RESET キーを押してから使用してください。

### ＊ 紙やフィルムの厚さの測定

紙やフィルムの厚さも、金属素地で調整した後に、その素地の上にのせて測定すれば求められます。